

## **Treatment of plate-like components**

**Patent number:** DE19718769  
**Publication date:** 1998-11-05  
**Inventor:** KOSIKOWSKI THOMAS DIPL. ING (DE)  
**Applicant:** HOELLMUELLER MASCHBAU H (DE)  
**Classification:**  
- **international:** H05K3/00; C23F1/00; B65G49/06; B05C3/02  
- **european:** H05K3/00P, C03C15/00, C23F1/08  
**Application number:** DE19971018769 19970504  
**Priority number(s):** DE19971018769 19970504

### **Abstract of DE19718769**

Treatment of plate-like components comprises: (a) shielding of the components (118) against the treatment liquid by means of rolls (136) takes place perpendicular to the component transport direction so that uniformity of treatment is ensured for the entire component surface; (b) delivering the treatment liquid (148) into the roll gaps; and (c) producing a flow component in the direction of the roll axes. The apparatus comprises a machine frame (112), transport rolls (136) and nozzle system for delivery of the treatment liquid. At least one of the transport rolls is provided with a helical groove.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 197 18 769 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
H 05 K 3/00  
C 23 F 1/00  
B 65 G 49/06  
B 05 C 3/02

⑯ Aktenzeichen: 197 18 769.2  
⑯ Anmeldetag: 4. 5. 97  
⑯ Offenlegungstag: 5. 11. 98

⑯ Anmelder:  
Hans Höllmüller Maschinenbau GmbH, 71083  
Herrenberg, DE

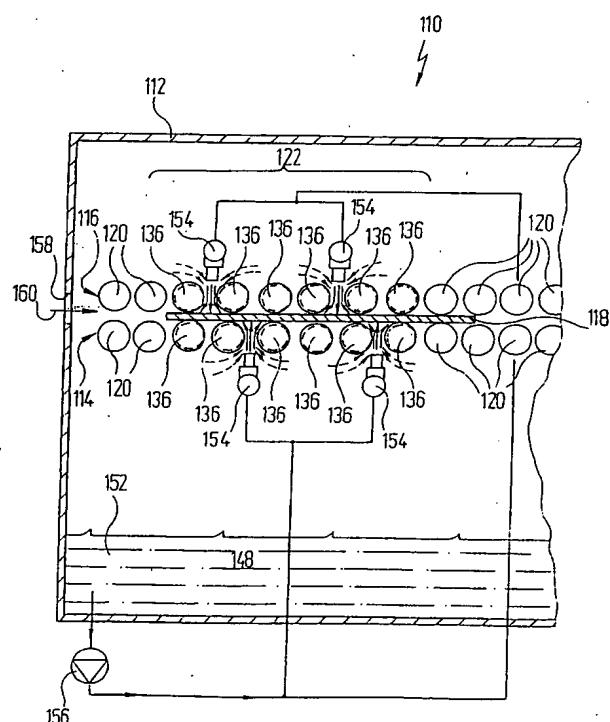
⑯ Vertreter:  
U. Ostertag und Kollegen, 70597 Stuttgart

⑯ Erfinder:  
Kosikowski, Thomas, Dipl.-Ing., 90559 Burgthann,  
DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung, insbesondere zum Ätzen, von plattenförmigen Gegenständen, insbesondere von Leiterplatten

⑯ Dünne plattenförmige Gegenstände (118), insbesondere auch Bohrungen aufweisende Leiterplatten, werden in einer Vorrichtung (110) von einem Transportsystem (114, 116) durch eine Behandlungszone (122) hindurchbewegt, in der sie mit einer Behandlungsflüssigkeit (148), vorzugsweise einer Ätzflüssigkeit, über Düsensysteme (154) beaufschlagt werden. Das Transportsystem (114, 116) besteht hauptsächlich aus eng parallel angeordneten Transportwalzen (120, 136). Einzelne oder alle Transportwalzen (136) innerhalb der Behandlungszone (122) sind auf ihrer Mantelfläche (138) mit einer schraubenförmigen Nut (140) versehen. Dreht sich die Transportwalze (136), so wirkt die schraubenförmige Nut (140) in ihrer Mantelfläche (138) als "Pumpe", welche die Behandlungsflüssigkeit (148) aktiv zur Seite hin weg fördert. Auf diese Weise entsteht innerhalb der Behandlungszone (122) kein Stau der Behandlungsflüssigkeit (148), durch den die Gleichmäßigkeit der Behandlung, insbesondere Ätzung, gefährdet werden könnte.



1  
Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung, insbesondere zum Ätzen, von plattenförmigen Gegenständen, insbesondere von Leiterplatten, nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. des Anspruches 3.

Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der DE 195 19 211 A1 bekannt. Hier sind in einem Maschinengehäuse mehrere eng benachbarte und rotierende Transportwalzen angeordnet, welche sich über die gesamte Breite der Vorrichtung erstrecken und die zu behandelnden Gegenstände während der Behandlung vorwärtsbewegen und führen. Diese Transportwalzen ersetzen dabei die früher üblichen Rollen, welche den Nachteil hatten, daß sie zu einer gewissen "Schattenbildung" auf den zu behandelnden Werkstücken führten. Die langen, die Gesamtbreite der zu behandelnden Gegenstände abdeckenden Walzen erschweren zwar den Zutritt der Behandlungsflüssigkeit zu den Gegenständen, lassen jedoch eine vollständig gleichmäßige Behandlung des gesamten Werkstückes zu.

Eine ähnliche Vorrichtung ist in der DE 195 19 210 A1 beschrieben, die sich hauptsächlich durch die Art unterscheidet, in welcher die Behandlungsflüssigkeit auf die zu behandelnden Gegenstände gerichtet wird.

Bei beiden bekannten Vorrichtungen ergibt sich das Problem, daß aufgrund der sehr eng stehenden, in axialer Richtung verhältnismäßig langen Walzen die Abfuhr der Behandlungsflüssigkeit erschwert ist. Kommt es zu lokalen Staus im Abfließen der Behandlungsflüssigkeit, kann auch hierdurch die Gleichmäßigkeit der Behandlung gefährdet werden, was insbesondere beim Ätzen der immer feiner werdenden Strukturen auf Leiterplatten negative Auswirkungen haben kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welchem bzw. bei welcher die Behandlungsflüssigkeit, insbesondere die Ätzflüssigkeit, zuverlässig von den zu behandelnden Gegenständen abgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird, was das Verfahren angeht, durch die im Anspruch 1 beschriebene Erfindung gelöst.

Eine vorteilhafte Weiterbildung dieses Verfahrens ist im Anspruch 2 angegeben.

Was die Vorrichtung betrifft, wird die obige Aufgabe durch die im Anspruch 3 beschriebene Erfindung gelöst.

Transportwalzen, welche in der erfundungsgemäßen Weise mit einer schraubenförmigen Nut ausgestattet sind, erfüllen eine Doppelfunktion. Zum einen dienen sie in der bekannten Weise als Teil des Transportsystems; zum anderen stellen sie eine Art "Pumpe" dar, welche entsprechend ihrer Drehrichtung und entsprechend dem Drehsinn der schraubenförmigen Nut die Behandlungsflüssigkeit zu einem axialen Ende der Transportwalze aktiv abtransportiert. Die schraubenförmige Nut in verschiedenen Transportwalzen kann, in Bewegungsrichtung der zu behandelnden Gegenstände gesehen, abwechseln, derart, daß die Behandlungsflüssigkeit zu gegenüberliegenden Seiten der Vorrichtung weggefördert wird.

Bei der in Anspruch 4 beschriebenen Ausführungsform der Erfindung wird durch die schräggestellten Düsen die Förderwirkung der schraubenförmigen Nut in der Transportwalze unterstützt.

Im allgemeinen ist es zwar möglich, durch geeignete Düsensysteme, wie sie z. B. in den eingangs genannten Druckschriften beschrieben sind, die Behandlungsflüssigkeit in ausreichender Menge an die zu behandelnden Gegenstände heranzubringen. Wenn jedoch im Einzelfalle eine noch bessere Zufuhr der Behandlungsflüssigkeit erwünscht ist, kann diese in Anspruch 5 beschriebene Ausführungsform der Erfin-

dung eingesetzt werden, bei welcher mindestens eine mit einer schraubenförmigen Nut versehene Transportwalze als Düsenwalze ausgebildet ist. In diesem Falle tritt für die Transportwalze zu den oben bereits erwähnten beiden Funktionen, nämlich der Transport- und der "Pump"-Funktion, eine dritte Funktion hinzu, nämlich diejenige einer dem zu behandelnden Gegenstand unmittelbar benachbarten Düse.

Besonders empfehlenswert ist dabei die Ausgestaltung nach Anspruch 6, bei welcher sich der Walzenkörper um ein feststehendes Rohr drehen kann. Jedesmal, wenn eine der Öffnungen in der Mantelfläche des Walzenkörpers vor einer Öffnung im stationären Rohr vorbeistreicht, ist die entsprechende Öffnung in der Mantelfläche des Walzenkörpers mit der unter Druck stehenden Behandlungsflüssigkeit verbunden, so daß ein Flüssigkeitsstrahl, welcher auf den zu behandelnden Gegenstand ausgerichtet ist, aus dieser Öffnung austritt. Die Richtung, in welcher die Behandlungsflüssigkeit das Werkstück beaufschlagt, ist dabei stets genau definiert, was in vielen Fällen wünschenswert ist.

20 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Fig. 1 schematisch einen senkrechten Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Ätzen von dünnen elektronischen Leiterplatten (Multilayern);

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine mit einer Schraubennut versehene Transportwalze aus Fig. 1;

Fig. 3 die Seitenansicht eines Düsenstockes aus der Vorrichtung von Fig. 1;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer Transport- und Düsenwalze;

Fig. 5 einen Schnitt durch die Transport- und Düsenwalze von Fig. 4.

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung zum Ätzen von Leiterplatten insgesamt mit dem Bezugssymbol 110 versehen. Sie umfaßt 35 ein Maschinengehäuse 112, durch welches ein Transportsystem 114, 116 verläuft. Dieses umfaßt oberhalb und unterhalb der Bewegungsebene der zu ätzenden Leiterplatten 118 Transportwalzen 120, 136, welche sich im wesentlichen über die gesamte Breite der Vorrichtung 110 erstrecken und einander eng benachbart sind. Außenliegende Transportwalzen 120 führen die zu ätzende Leiterplatte 118 einer Behandlungszone 122 zu. Dort wird diese Leiterplatte 118 an modifizierte Transportwalzen 136 übergeben, die weiter unten näher beschrieben werden. Diese Transportwalzen 136 führen die Leiterplatte 118 durch die Behandlungszone 122 hindurch, von wo aus (in Fig. 1 rechts) wieder die "normalen" Transportwalzen 120, wie sie auch in den eingangs genannten Druckschriften benutzt werden, den Weitertransport übernehmen.

50 Zwischen jeweils zwei Transportwalzen 136 sind innerhalb der Behandlungszone 122 oberhalb und unterhalb der Bewegungsebene der Leiterplatten 118 jeweils zwei Düsenstücke 154 angeordnet, welche die Leiterplatte 118 durch den Spalt zwischen den Transportwalzen 136 hindurch mit Ätzflüssigkeit 148 beaufschlagen. Näheres zu dieser Art, die zu ätzende Leiterplatte 118 zu besprühen, ist der oben genannten DE 195 19 210 A1 zu entnehmen.

Mittels einer Pumpe 156 wird einem Flüssigkeitssumpf 152, der sich im unteren Bereich des Maschinengehäuses 112 befindet, Ätzflüssigkeit 148 entnommen und den Düsenstücken 154 zugeführt. Abtropfende Ätzflüssigkeit 148 sammelt sich wieder im Sumpf 152 des Maschinengehäuses 112.

55 Soweit bisher beschrieben, ist die Vorrichtung im wesentlichen aus der DE 195 19 210 A1 bekannt.

Unterschiedlich gegenüber dieser Druckschrift ist jedoch die detaillierte Ausgestaltung der verschiedenen Transportwalzen 136, die sich innerhalb der Behandlungszone 122

3 befinden. Zur Beschreibung wird nunmehr auf die Fig. 2 Bezug genommen, welche eine derartige Transportwalze 136 schematisch in der Draufsicht zeigt. Wie dort ersichtlich, ist in die Mantelfläche 138 der Transportwalze 136 eine Nut 140 eingebracht, die helixförmig von einer Stirnseite 144 (in Fig. 2 links) zu der gegenüberliegenden Stirnseite 146 verläuft.

Die Funktionsweise der Vorrichtung 110 ist folgende: Über eine Öffnung 158 in der Wand des Maschinengehäuses 112 tritt die Leiterplatte 118 in Pfeilrichtung 160 in das Maschinengehäuse 112 ein. Über die äußeren Transportwalzen 120 wird die Leiterplatte 118 zur Behandlungszone 122 gefördert, in welcher sie durch die modifizierten Transportwalzen 136 weiterbewegt wird. Dabei werden Ober- und Unterseite der Leiterplatte 118 von der Ätzflüssigkeit 148 beaufschlagt, welche aus den Düsenstöcken 154 unter Druck austritt. Die Abfuhr der zugeführten Ätzflüssigkeit 148 wird nun durch die in die Mantelflächen 138 der modifizierten Transportwalzen 136 eingebrachten Nuten 140 aktiv gefördert: Aufgrund der Rotation, welche diesen Transportwalzen 136 in ihrer Eigenschaft als Teil des Transportsystems verliehen wird, wirken die Nuten 140 als Pumpen, welche die Ätzflüssigkeit 148 entsprechend dem Drehsinn der Nut 140 zu einem der beiden stirnseitigen Enden 144, 146 der Transportwalzen 136 hin befördert, von wo aus die Ätzflüssigkeit 148 nach unten in den Sumpf 152 abfließen kann. Der angesprochene Drehsinn der Nuten 140 wechselt dabei, in Förderrichtung der Leiterplatten 118 gesehen, von Transportwalze 136 zu Transportwalze 136 ab, so daß also die Ätzflüssigkeit 148 von diesen Transportwalzen 136, erneut in Förderrichtung gesehen, abwechselnd nach links und nach rechts wegtransportiert wird. Auf diese Weise kann die Ätzflüssigkeit 148 ohne Stau zuverlässig aus der Behandlungszone 122 in der Nähe der zu ätzenden Leiterplatte 118 abgezogen werden, wodurch Verarmungseffekte in der Ätzflüssigkeit und hierdurch bedingte Ungleichmäßigkeiten des Ätzvorganges zuverlässig vermieden werden.

Fig. 3 zeigt schematisch die Seitenansicht eines Düsenstocks 154, beispielsweise in Bewegungsrichtung der Leiterplatten 118 gesehen. Er umfaßt ein Sammelrohr 166, welches kreisförmigen oder rechteckigen Querschnitt aufweist. An der Unterseite des Sammelrohres 166 ist eine Vielzahl von Düsen 168 vorgesehen, die so ausgerichtet sind, daß ihre Sprührichtung zur Seite zeigt, die Ätzflüssigkeit 148 also unter einem von 90° abweichenden Winkel auf die zu ätzenden Leiterplatten 118 auftrifft. Anstelle der dargestellten, das Sammelrohr 166 überragenden rohrförmigen Düsen 168 können selbstverständlich auch entsprechend geneigte Bohrungen in dem Sammelrohr 166 vorgesehen sein. Durch die geschilderte Neigung der Düsen 168 wird in der Ätzflüssigkeit 148 bereits von Anfang an eine Strömungsrichtungskomponente zur Seite hin bewirkt, wobei darauf geachtet wird, daß diese Richtungskomponente der Strömung die von der benachbarten Transportwalze 136 erzeugte Förderwirkung unterstützt.

55 Durch die oben beschriebene Ausgestaltung der Transportwalzen 136 mit einer schraubenförmigen Nut 140 wird, wie bereits mehrfach betont, erreicht, daß die Ätzflüssigkeit 148 gut abgeführt werden kann. In Einzelfällen kann durch die langen Transportwalzen 136 auch die Zufuhr von Ätzflüssigkeit 148 zu den zu ätzenden Gegenständen 118 erschwert sein. Dies gilt insbesondere dann, wenn Innenlagen (Multilayer) geätzt werden sollen, die einer besonders guten Führung durch sehr eng stehende Transportwalzen bedürfen. In diesen Fällen kann für die Ätzflüssigkeitszufuhr eine 60 modifizierte Transportwalze 236 eingesetzt werden, wie diese in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist. Auch diese Transportwalze 236 dient primär dem Zweck, Leiterplatten durch

5 die Vorrichtung hindurchzufördern. Ähnlich wie die in Fig. 2 dargestellte Transportwalze 136 weist auch die Transportwalze 236 in ihrer Mantelfläche 238 eine schraubenförmige Nut 240 auf, welche in der beschriebenen Weise der seitlichen Abförderung der Ätzflüssigkeit dient. Die Nut 240 ist, verglichen mit der Nut 40 von Fig. 2, verhältnismäßig breit, so daß benachbarte Gänge der Nut 240 durch eine verhältnismäßig schmale schraubenförmige Erhebung 274 voneinander getrennt sind. Mit der Mantelfläche dieser Erhebung 10 274 rollt die Transportwalze 236 an der zu ätzenden Leiterplatte ab.

15 Die Transportwalze 236 der Fig. 4 und 5 ist als kombinierte Transport- und Düsenwalze ausgebildet. Hierzu ist in den Walzenkörper 272 eine Vielzahl von Durchgangsbohrungen 276 eingebracht. Diese sind im Walzenkörper 272 in axialer Richtung und in Umfangsrichtung etwa gleichmäßig verteilt. Im Inneren des Walzenkörpers 272 befindet sich ein kreisförmigen Querschnitt aufweisender Hohlraum 277. In diesen ist ein Rohr 278 eingeführt, welches ebenfalls kreisförmigen Querschnitt aufweist und auf dem der Walzenkörper 272 drehbar gelagert ist. In den Mantel des Rohres 278 sind in einem Winkel von etwa 45° zur Senkrechten ein linker und ein rechter Schlitz 280 eingebracht.

20 Im Betrieb der Vorrichtung dreht sich der Walzenkörper 272 gegenüber dem Rohr 278, vorzugsweise durch einen entsprechenden Antrieb. Im Verlaufe dieser Drehung richten sich die verschiedenen Durchgangsbohrungen 276 nacheinander auf einen der beiden Schlitze 280 aus. Wenn dies der Fall ist, kann Behandlungsflüssigkeit 248, welche durch eine Pumpe (entsprechend der Pumpe 56 von Fig. 1) unter Druck in den Innenraum 282 des Rohres 278 gepumpt wird, durch die Schlitze 280 und die entsprechenden Durchgangsbohrungen 276 nach außen auf die Oberfläche der zu ätzenden Leiterplatte gelangen.

25 Bei Verwendung der in den Fig. 4 und 5 dargestellten kombinierten Transport- und Düsenwalze 236 sind also, trotz der räumlichen Enge des im wesentlichen aus langen Transportwalzen bestehenden Transportsystems, Zufuhr und Abfuhr der Ätzflüssigkeit stets voll gewährleistet.

#### 40 Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung, insbesondere zum Ätzen, von plattenförmigen Gegenständen, insbesondere von Leiterplatten, bei dem die Gegenstände mittels Walzen durch eine Behandlungszone transportiert und dort mit einer Behandlungsflüssigkeit, insbesondere Ätzflüssigkeit, beaufschlagt werden, dadurch gekennzeichnet, daß

45 a) die Abschattung der plattenförmigen Gegenstände (118) gegen die Behandlungsflüssigkeit, die durch die Walzen (136) bewirkt wird, genau quer zur Durchlaufrichtung liegt, derart, daß die Gleichmäßigkeit der Behandlung über die gesamte Breite und Länge der zu behandelnden Gegenstände (118) gewährleistet ist;  
 b) die Behandlungsflüssigkeit (148) gezielt zwischen die Walzen (136) gefördert wird und  
 c) eine Strömungskomponente in Richtung der Achse der Walzen (136) erzeugt wird.

50 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungskomponente in Transportrichtung gesehen abwechselnd nach links und nach rechts gerichtet ist.

55 3. Vorrichtung zur Behandlung, insbesondere zum Ätzen, von plattenförmigen Gegenständen, insbesondere von Leiterplatten, mit

60 a) einem Maschinengehäuse;

b) einem hauptsächlich durch sich über die Breite der Vorrichtung erstreckende, eng parallel angeordnete, rotierende Transportwalzen gebildeten Transportsystem, welches die Gegenstände durch das Maschinengehäuse hindurchführt, 5  
 c) einem Düsensystem, welches die Gegenstände mit einer Behandlungsflüssigkeit, insbesondere Ätzflüssigkeit, beaufschlägt; dadurch gekennzeichnet, daß  
 d) in der Mantelfläche (138; 238) mindestens einer der Transportwalzen (136; 236) eine schraubenförmige Nut (140; 240) ausgebildet ist. 10

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen (168) des Düsensystems (154) unter schrägem Winkel quer zur Transportrichtung derart auf die zu behandelnden Gegenstände (118) gerichtet sind, daß hierdurch die Förderwirkung der schraubenförmigen Nut (140) in der Transportwalze (136) unterstützt wird. 15

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine mit einer schraubenförmigen Nut (240) versehene Transportwalze (236) als Düsenwalze ausgebildet ist und hierzu im Inneren des Walzenkörpers (272) einen Hohlraum (277) aufweist, welcher mit unter Druck stehender Behandlungsflüssigkeit (248) beaufschlägt ist, wobei in der Mantelfläche (270) des Walzenkörpers (272) mindestens eine mit dem Hohlraum (277) in Verbindung stehende Öffnung (276) vorhanden ist, durch welche die Behandlungsflüssigkeit (248) unter Druck zu den zu 30 behandelnden Gegenständen gelangt. 20

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (277) kreisförmigen Querschnitt aufweist und in dem Hohlraum (277) des Walzenkörpers (272) ein feststehendes, mit unter Druck 35 stehender Behandlungsflüssigkeit (248) beaufschlagtes Rohr (278) angeordnet ist, welches ebenfalls kreisförmigen Querschnitt aufweist und in dessen Mantelfläche mindestens eine radial im wesentlichen auf die zu behandelnden Gegenstände und auf die Öffnung (276) in 40 der Mantelfläche (270) des Walzenkörpers (272) ausrichtbare Öffnung (280) vorhanden ist, wobei der Außendurchmesser des Rohres (278) in etwa dem Innen durchmesser des Hohlraums (277) in dem Walzenkörper (272) entspricht, so daß sich der Walzenkörper 45 (272) um das Rohr (278) drehen kann. 25

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

1/4

110



112

122

116  
158  
160

120 136

154

136

136

136

154

136

136

120

118

114

120

136

136

154

136

136

136

154

120

136

152

148

156

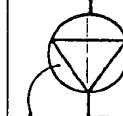


Fig. 1

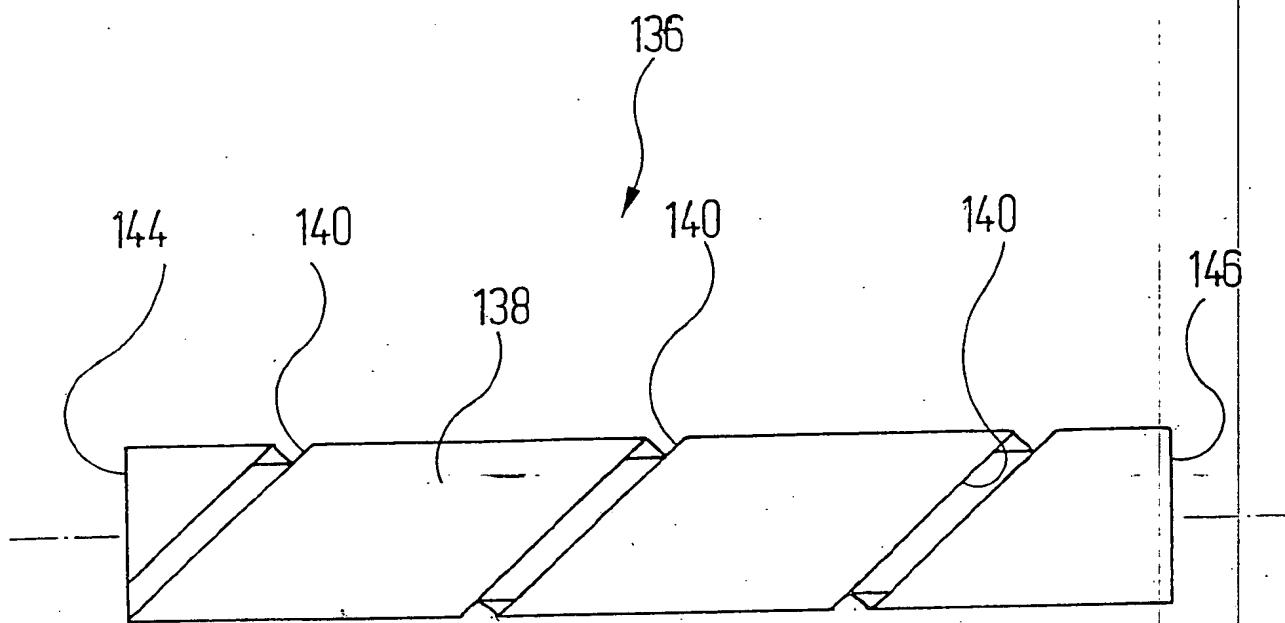


Fig. 2

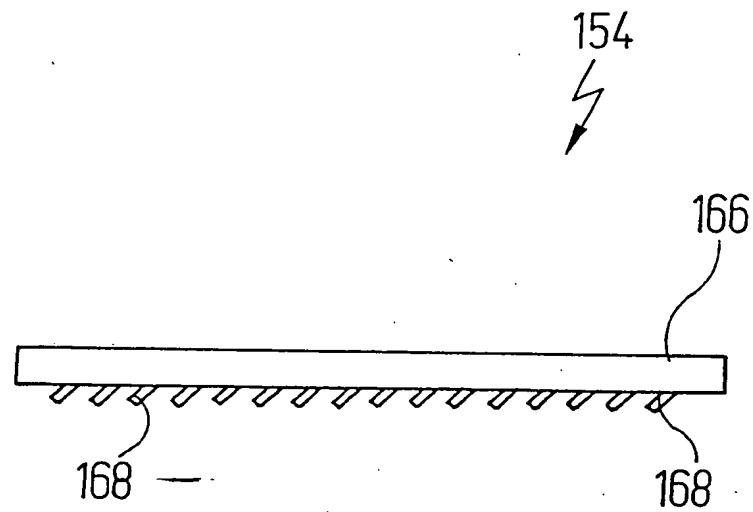


Fig. 3

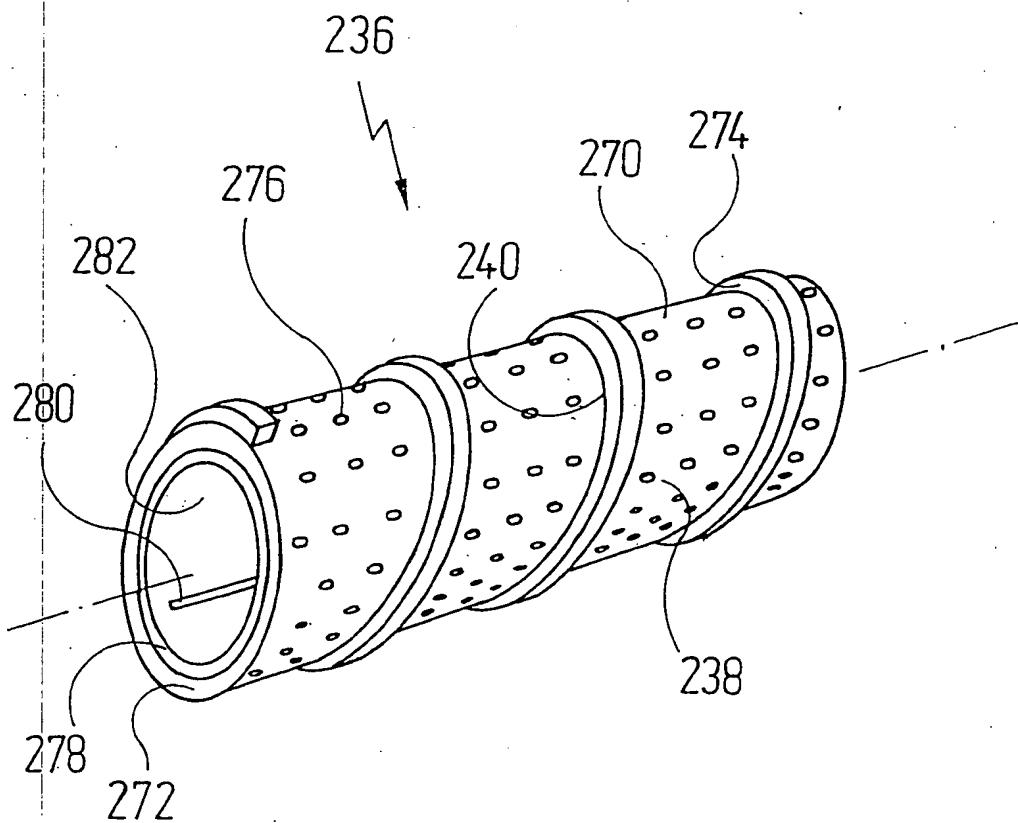


Fig. 4

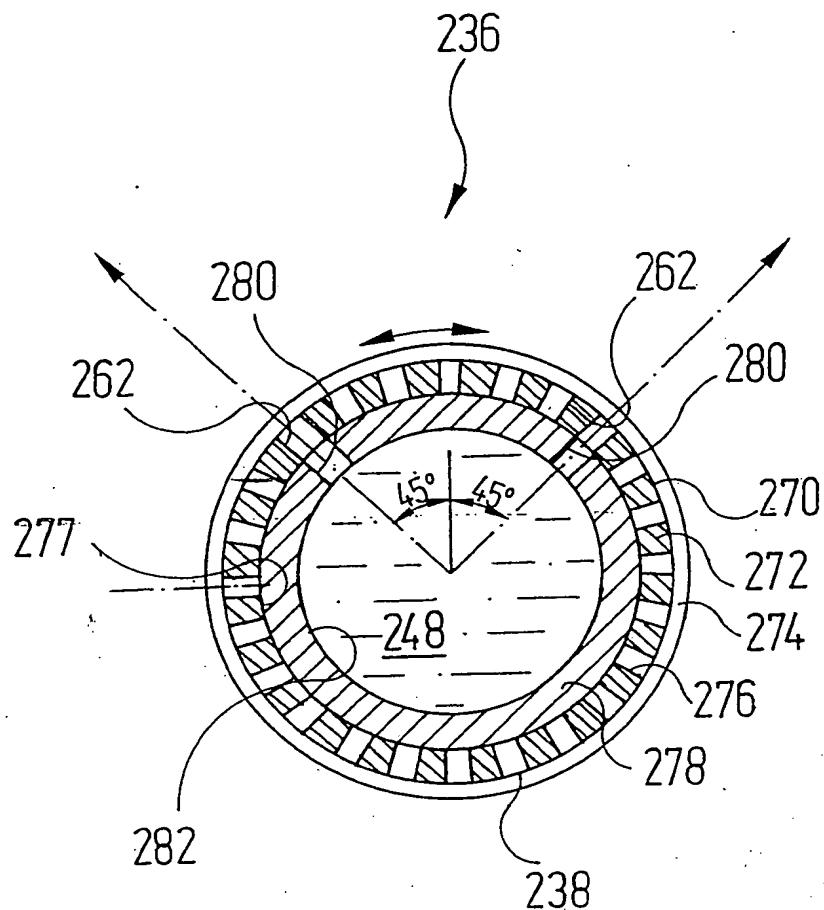


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**